

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02258914 A**

(43) Date of publication of application: **19.10.1990**

(51) Int. Cl. **C21D 1/00**
F27B 9/40

(21) Application number: **01077483**
(22) Date of filing: **29.03.1989**

(71) Applicant: **SUMITOMO METAL IND LTD**

(72) Inventor: **DEGUCHI MASAHIRO**

(54) METHOD FOR OPERATING CONTINUOUS HEATING FURNACE

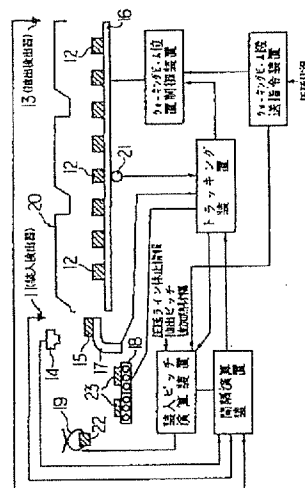
(57) Abstract:

PURPOSE: To enable operation of a continuous heating furnace at good efficiency by calculating charging time of a heating material based on conveying method of the material to be heated in the furnace, position of the material to be heated in the furnace and expected discharging time and shifting the material to be heated to waiting position.

CONSTITUTION: Charging pitch for the material to be heated 12 in the furnace is detected with a charge detector 11 to detect the charging pitch with a discharge detector 13. Temp. of the charged material to be heated 15 is detected with a thermometer 14. From these informations, an interval computing device calculates the interval of the materials to be heated 12 on a walking beam 16. A tracking device obtains the position of the material to be heated 12 from shifting distance, etc., of the material to be heated 12. A walking beam position control unit gives conveying command to the walking beam 16 from the tracking condition and the rolling condition. A walking beam conveying com-

mand device selects the conveying method in the furnace from the rolling condition. The charging pitch of the charging expected materials to be heated 22, 23 is calculated with a charging pitch computing device and given to the crane 19 as the conveying target.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio



⑫ 公開特許公報(A) 平2-258914

⑤ Int. Cl.⁵

C 21 D 1/00

F 27 B 9/40

識別記号

1 1 2 A
M

庁内整理番号

8825-4K

8825-4K

6813-4K

④ 公開 平成2年(1990)10月19日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 連続加熱炉の操業方法

⑯ 特 願 平1-77483

⑰ 出 願 平1(1989)3月29日

⑱ 発 明 者 出 口 雅 啓

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社社内

⑲ 出 願 人 住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

⑳ 代 理 人 弁理士 今 井 毅

明 細 書

1. 発明の名称

連続加熱炉の操業方法

2. 特許請求の範囲

炉内装入予定被加熱材を有限個だけ待機させる被加熱材待機場所と被加熱材装入機とを備えた連続加熱炉の操業に当って、

- a) 被加熱材の炉内搬送方法、
- b) 連続加熱炉内の被加熱材位置、
- c) 被加熱材の抽出予定時間、

を基に被加熱材装入機による装入予定被加熱材の装入時間を演算・算出し、その算出結果に基づき装入予定被加熱材を搬送機で前記被加熱材待機場所まで移送し操業を続けることを特徴とする、連続加熱炉の操業方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、連続加熱炉の被加熱材装入待機場所へ被加熱材を移送する搬送機の十分な運転効率を確保しつつ効果的な加熱作業を行うための、連続加熱炉の操業方法に関するものである。

(従来技術とその課題)

従来、熱間圧延設備等における連続加熱炉では、抽出直前の材料である“加熱炉内最前位の被加熱材”に目標温度を到達させるため次のような炉内搬送方法が採用されている。

(A) 抽出ピッチ優先制御方法

常に指定抽出時間間隔で炉から抽出し得るよう炉内搬送する方法。

(B) 装入間隔指定制御方法

加熱炉燃料原単位の低減を目的としたもので、加熱炉に装入した被加熱材の間隔が指定間隔となるように炉内搬送する方法。

そして、これら2つの方法の何れかによって被加熱材を炉内搬送しつつ加熱する連続加熱炉においては、第4図で示す如く、一般に炉の装入口に装入される被加熱材1の装入待機場所2が確保さ

れており、常時運転されている搬送機(起重機等) 3 によって被加熱材待機場所 2 に運ばれた被加熱材 1 は、一時該装入待機場所 2 で待機してから被加熱材装入機 4 により予め指定された順に連続加熱炉 5 へ装入されている。

ところが、このような連続加熱炉操業では、被加熱材が連続加熱炉内へ装入されるタイミングを確実に把握することができないことから搬送機 3 による被加熱材装入待機場所 2 への被加熱材 1 の移送が非効率的となりがちであり、そのため設備の稼働効率低下や加熱炉の燃料原単位悪化を招き易いとの問題が指摘されていた。

つまり、被加熱材装入待機場所 2 では保管・待機させ得る被加熱材の数に制限があるため、該装入待機場所での保管数が限度一杯になった場合には、搬送機 3 は途中で運転を中止して被加熱材装入待機場所 2 に余裕ができるのを待たねばならず、搬送機の運転効率悪化を余儀無くされていた。一方、搬送機 3 による被加熱材移送タイミングの誤りから装入待機場所 2 の被加熱材 1 が無くなった

場合には、炉内搬送法として前記“抽出ピッチ優先制御方法”を採用しているときでは装入材が無いので連続加熱炉 5 内の被加熱材占積率が悪化し、また“装入間隔指定制御方法”を採用しているときでは装入材が無いので炉内の被加熱材搬送ができず、装入済み被加熱材の炉内滞在時間が長くなって燃料原単位の増加を引き起こしていた。

このようなことから、本発明の目的は、連続加熱炉の被加熱材装入待機場所へ被加熱材をタイミング良く移送する手段を見出し、被加熱材搬送機(起重機等)の運転効率向上や連続加熱炉の燃料原単位改善を十分に達成し得る効率的な連続加熱炉操業方法を確立することに置かれた。

(課題を解決するための手段)

そこで、本発明者等は上記目的を達成すべく、特に「従来の連続加熱炉操業において引き起こされる前記種々の問題を解決するためには、連続加熱炉内への被加熱材装入タイミングの的確な把握が重要である」との観点に立って数多くの実験を繰り返しながら研究を行った結果、「連続加熱炉

内への被加熱材の装入時間(装入タイミング)は、“被加熱材の炉内搬送方法”、“装入済み被加熱材の炉内位置”及び“装入済み被加熱材の抽出予定時間(被加熱材装入機による炉内搬送ピッチ)”に基づいて的確に算出することができ、このようにして算出された装入タイミングに合わせて装入予定被加熱材を搬送機で前記被加熱材待機場所まで移送するように図れば、極めて効率の良い連続加熱炉操業が実現できる」との知見を得るに至ったのである。

本発明は、上記知見等に基づいてなされたものであり、

「炉内装入予定被加熱材を有限個だけ待機させ得る被加熱材待機場所と被加熱材装入機とを備えた連続加熱炉の操業に当って、

- a) 被加熱材の炉内搬送方法、
- b) 連続加熱炉内の被加熱材位置、
- c) 被加熱材の抽出予定時間、

を基に被加熱材装入機による装入予定被加熱材の装入時間を演算・算出し、その算出結果に基づき

装入予定被加熱材を搬送機で前記被加熱材待機場所まで移送し操業を続けることにより、良好な設備の運転効率や燃料原単位の下で安定した加熱炉操業を実施し得るようにした点」

に特徴を有している。

なお、連続加熱炉への被加熱材装入時間(装入ピッチ)の演算は、具体的には、演算装置により例えば炉内搬送形式として“抽出ピッチ優先制御方法”を採用している場合には第 2 図に示す(1)式を、そして炉内搬送形式として“装入間隔指定制御方法”を採用している場合には第 3 図に示す(2)式をそれぞれ実施するのが良い。なお、前記(2)式の T_a (装入待機位置から装入位置までの搬送時間)及び T_b (装入機による被加熱材の装入搬送時間)は連続加熱炉内の被加熱材位置を決めるものであることは言うまでもない。

即ち、本発明は、常に加熱炉内の搬送方法(抽出ピッチ優先制御方法か装入間隔指定制御方法か)の判定を行いつつ、抽出ピッチ優先制御方法の場合には前記(1)式等で装入予定被加熱材の装入ピッ

チを演算し、装入間隔指定制御方法では前記(2)式等で装入予定被加熱材の装入ピッチ演算を行い、この結果に基づいて装入予定被加熱材を搬送機で前記被加熱材待機場所まで移送しながら連続加熱炉操業を行うもので、搬送機(起重機等)による装入予定被加熱材の搬送を効率的に行うことが可能となつて極めて有利な操業状態の確保・維持がなされる。

続いて、本発明を実施例によって更に具体的に説明する。

(実施例)

第1図は、熱間圧延ラインに適用された本発明に係る連続加熱炉操業方法の1実施例を説明した概念図であるが、第1図において、符号11は装入検出器であり、被加熱材12の炉内への装入ピッチを計測する。また、抽出検出器13は同じく抽出ピッチを計測する。そして、温度計14は装入される被加熱材15の温度を計測する。

「間隔演算装置」は、実績装入ピッチ、実績抽出ピッチ、被加熱材温度及び炉温度等の情報からウ

ォーキングビーム16上の被加熱材12の間隔を演算する。

「トラッキング装置」は、ウォーキングビーム16の移動量、被加熱材装入機17の移動量及び被加熱材待機テーブル18の移動量より被加熱材の位置を求める。

「ウォーキングビーム位置制御装置」は、炉内トラッキング状況及び圧延状況によりウォーキングビーム16に搬送指令を与える。

「ウォーキングビーム搬送指令装置」は、圧延状況により炉内搬送方法を選択する。

「装入ピッチ演算装置」は、圧延ライン休止情報、抽出ピッチ、被加熱材幅、ウォーキングビーム搬送方法(抽出ピッチ優先制御方法か装入間隔指定制御方法か)により、起重機19へ搬送中の被加熱材の装入時間を演算し伝達する。

なお、図中の符号20は連続加熱炉を、21はウォーキングビームの移動量検出器をそれぞれ示している。

さて、連続加熱操業に際して、まず、ウォーキ

ングビーム搬送方法指令装置が被加熱材の温度、燃料の流量、炉内の被加熱材位置及び圧延ラインの状況に基づき、被加熱材の炉内搬送方式として“抽出ピッチ優先制御方法”を採用するか“装入間隔指定制御方法”を採用するかを決定する。

ここで、抽出ピッチ優先制御方法が選択された場合には、被加熱材22、23の装入時間(装入ピッチ)は次式のように表わすことができる。

$$TC_i = (TE_i \times \frac{BC_i + G}{BE_i}) + \sum_{j=1}^{i-1} TC_{i-j} + \alpha \quad \dots (3)$$

$$\left[\begin{array}{l} \text{但し、} \\ TC_i : \text{装入予定被加熱材の最前列から} i \text{ 番目の装入予定被加熱材の装入ピッチ、} \\ TE_i : \text{加熱炉内材の最前列から} i \text{ 番目の被加熱材の抽出ピッチ、} \\ BC_i : \text{装入予定被加熱材の最前列から} i \text{ 番目の装入予定被加熱材の幅、} \\ BE_i : \text{加熱炉内材の最前列から} i \text{ 番目の被加熱材の幅、} \\ G : \text{加熱炉内の被加熱材間隔、} \\ \alpha : \text{圧延ライン状況に応じた余裕分} \end{array} \right]$$

一方、装入間隔指定制御方法が選択された場合

には、被加熱材22、23の装入時間(装入ピッチ)は次式のように表わすことができる。

$$TC_i = (TA + TB) + \sum_{j=1}^{i-1} TC_{i-j} + \alpha \quad \dots (4)$$

$$\left[\begin{array}{l} \text{但し、} \\ TA : \text{装入予定被加熱材の保管位置から装入位置までの搬送時間、} \\ TB : \text{装入機による装入予定被加熱材の装入搬送時間} \end{array} \right]$$

なお、上記(4)式においては、装入予定被加熱材の装入搬送時間を前記「装入ピッチ演算装置」により演算すれば装入ピッチを決定することができ、また前記(3)式においては、被加熱材幅及び抽出ピッチは予め知ることができるため、被加熱材の間隔が決定すれば装入予定被加熱材22、23の装入ピッチを演算することかできる。

即ち、圧延ライン状況及び炉温に応じて抽出ピッチを演算して加熱炉内の被加熱材の間隔を決定し、「ウォーキングビーム搬送指令装置」によりウォーキングビームの搬送方法(抽出ピッチ優先制御方法か装入間隔指定制御方法か)を決定すれば、「装入ピッチ演算装置」で装入予定被加熱材22、23の装入ピッチを演算し、起重機19に搬送目

値となる装入ピッチを与える。従って、起重機19は無駄なく装入予定被加熱材22、23の搬送(移送)ができ、装入予定被加熱材22、23がホットチャージ材でも熱の放散を最小限に抑えることができる。

(効果の総括)

以上に説明した如く、本発明によれば、“被加熱材を炉前の装入待機場所に搬送する搬送機”の稼働効率を的確に向上することができて、装入待機場所に装入予定被加熱材が無くなるといった不都合な状態が防止される。従って、加熱炉内搬送が好適状態に維持されるので効率的な連続加熱操作を行うことができる上、装入予定被加熱材の移送の合間に被加熱材搬送機(起重機等)を他の目的のために使用することも可能となるなど、産業の発展に対する本発明の貢献度は多大である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、熱間圧延ラインに適用された本発明に係る連続加熱炉操作方法の1実施例を説明した

概念図である。

第2図及び第3図は、装入予定被加熱材の装入ピッチを演算する式のそれぞれ別の例である。

第4図は、従来から一般的に実施されてきた連続加熱炉操作の説明図である。

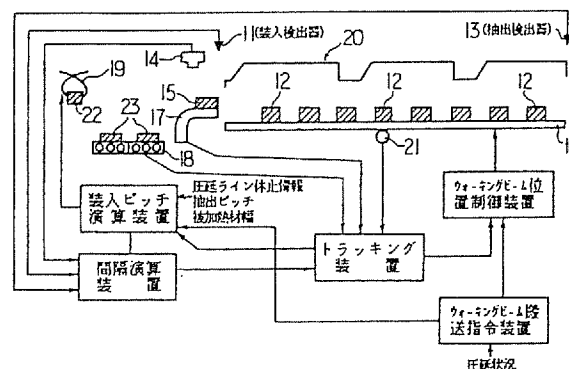
図面において、

- 1、12、22、23…被加熱材、
- 2…装入待機場所、 3…搬送機(起重機等)、
- 4、17…被加熱材装入機、
- 5、20…連続加熱炉、 11…装入検出器、
- 12…被加熱材、 13…抽出検出器、
- 14…温度計、 15…装入される被加熱材、
- 16…ウォーキングビーム、
- 18…被加熱材待機テーブル、 19…起重機、
- 21…ウォーキングビームの移動量検出器。

出願人 住友金属工業株式会社

代理人 弁理士 今井 毅

第1図



第 2 図

$$\text{装入予定被加熱材の装入ピッチ} = \left\{ \left(\frac{\text{加熱炉内前位被加熱材の抽出ピッチ}}{\text{加熱炉内前位被加熱材スラブ幅}} \right) \times \left(\frac{\text{装入予定被加熱材の幅} + \text{装入済被加熱材と装入予定被加熱材との間隔}}{\text{加熱炉内前位被加熱材スラブ幅}} \right) \right\} + \alpha \quad \dots (1)$$

〔但し、 α : 余裕分〕

第 3 図

$$\text{装入予定被加熱材の装入ピッチ} = (T_A + T_B) + \alpha \quad \dots (2)$$

〔但し、
 T_A : 装入待機位置から装入位置までの搬送時間、
 T_B : 装入機による被加熱材の装入搬送時間、
 α : 余裕分〕

第 4 図

